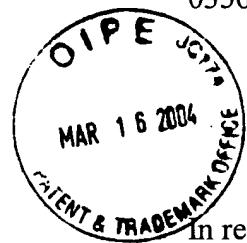


PATENT APPLICATION



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

TAKAAKI FUKUI

Application No.: 10/714,632

Filed: November 18, 2003

For: IMAGE PICKUP APPARATUS
AND METHOD, RECORDING
MEDIUM, AND PROGRAM
PROVIDING USER SELECTED
HUE AND WHITE BALANCE
SETTINGS

Examiner: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

March 16, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT


Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign application:

2002-342770, filed November 26, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to be "C. J. Harper", is written over a horizontal line.

Attorney for Applicant

Registration No. 32,078

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

CPW\gmc

DC_MAIN 160660v1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

CF 623400 US
Appn. No. 10/714,632
Filed 11-18-03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月26日

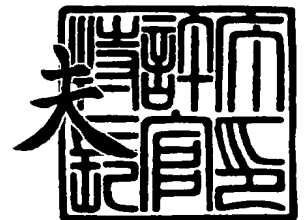
出願番号
Application Number: 特願2002-342770
[ST. 10/C]: [JP 2002-342770]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2003年12月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3103813

【書類名】 特許願

【整理番号】 225975

【提出日】 平成14年11月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 9/04

【発明の名称】 撮像装置

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 福井 貴明

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090273

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 國分 孝悦

 【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 035493

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子からの撮像信号を処理する撮像装置であって、利用者によってホワイトバランスの追従強度を設定するための設定画面を表示する追従強度設定手段と、

前記設定画面において前記利用者の設定した追従強度に応じた追従範囲パラメータを決定する追従範囲決定手段と、

前記追従範囲決定手段が決定した前記追従範囲パラメータを用いて前記撮像信号に対してホワイトバランス処理を行うホワイトバランス処理手段とを具備することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数種類の色フィルタを有する撮像素子を具備し、ホワイトバランスの機能を有する撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の撮像装置として、例えばデジタルカメラにおけるホワイトバランス（以下、WBとする）補正の設定方法について説明する。

従来のデジタルカメラにおいて、利用者が行うWB補正に関する設定には、大別して、オートホワイトバランス（以下、AWBとする）モードとマニュアルモードの設定がある。前者のAWBモードを設定すると、自動で光源または色温度を判定し、それに応じてWB補正を行う。また、後者のマニュアルモードを設定すると、電球・蛍光灯といった光源を指定する方法や色温度を指定することによって所定のWB補正を行う。更には、マニュアルモードを用いると光源自動判別が難しいシーンやあえて異なる色温度設定することもできる。

【0003】

次に、上述したAWBを行う手法について述べる。

色温度の変化に応じたWB補正を自動で行う手法として、画像データから白色と見えるべき領域を抽出（以下、白抽出処理）し、該抽出領域が白くなるようにWB補正を行う手法（第1の手法）や、撮像データ全体の撮像信号を各色成分毎に平均化し、該平均値を用いてWB補正を行う手法（第2の手法）がある。尚、白色の抽出には、所定の色相平面上において、白色と見えるべき領域を白抽出範囲として、その白抽出範囲内であるか否かを判別することにより白色と見えるべき領域の抽出を行う。また、色相平面とは、例えば縦軸がマゼンタから白を経てグリーンへの色相の変化を示す評価値の軸であり、横軸が色温度の変化を示す評価値の軸である座標平面である。また、この色相平面には、種々の光源について色温度および色相をプロットしている。この色相平面については詳細を後述する。

【0004】

しかしながら、上述したの第1の手法においては、撮像素子等から得られる映像信号中に白色に見えるべき物体（被写体）の画像データ内に占める領域（以下、単に領域とする）が十分に大きい場合には有効であるが、白色に見えるべき物体（被写体）の領域が無い場合や、領域があっても非常に小さい場合には、精度良くWB補正を行うことは難しい。

【0005】

また、白色に見えるべき物体の領域が大きく抽出できたとしても、例えば、低色温度下の白色と高色温度下の肌色や、高色温度下の白と低色温度下の青などは、お互いに白抽出処理の結果が近くなり、誤判別した白抽出を行う場合もある。特に、白抽出範囲を広めに設定を行った場合、広い範囲の光源に対してAWBが対応可能になるが、その反面、上述したような白抽出処理の結果が近い場合において誤判別するケースが増える。

【0006】

例えば、白色蛍光灯などは太陽光源に比べてグリーン成分が強い。そこで、色相平面においてグリーン方向に対して広めに追従可能（＝白抽出範囲を広め）に設定することで、ほとんどの蛍光灯においてAWBが追従されるが、逆に薄い色の芝生などにおいて蛍光灯であると誤判別してしまい、正確なWB補正ができな

くなる。逆に、追従範囲を狭めてしまうと、いろんな光源に対して追従ができなくなる。

【0007】

また、上述した第2の手法では、画像データ中の色成分を積分してその値を白とするので、例えば夕焼けのシーンなど特定色に偏っている場合に、積分により求めた平均値に示される色が白色では無いのに、積分値を白としてしまうので大幅な誤判別となってしまうといった問題点が指摘されている。

【0008】

それに対し、上述した第1の手法および第2に手法の両手法を併用する第3の手法や、別途被写体の明るさの情報を用いて光源の色温度を推定する第4の手法が提案されている。

例えば、被写体の明るさを検出する検出手段と、少なくとも低色温度の被写体に対しホワイトバランスの補正範囲を制限する制限手段と、制限されたホワイトバランス補正範囲を前記検出手段の出力に応じて、暗いとき広げるよう変化させる補正範囲可変手段とを有する撮像装置について提案されている。つまり、被写体が比較的明るい場合には、屋外である確率が高いと予測し屋外用の太陽光源としてホワイトバランス補正を行い、暗くなる毎に曇りや日陰、さらに暗くなると電球・蛍光灯といった屋内光源をAWB追従範囲（白抽出範囲）として組み入れるといった手法である。このような手法をとることによって、撮影状況に応じて記憶色や経験に基づく人間の感覚に近い色合いに自動的にホワイトバランスを補正することができる（例えば特許文献1参照。）。

【0009】

【特許文献1】

特開平7-23400号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記第3および第4の手法によって上記第1および第2の手法における問題はある程度軽減されるが、光源を判別できているわけではないので根本的な解決にはならない。つまりあらかじめ想定されている光源・環境の範囲

であれば対応可能であるが、その想定範囲から外れるにしたがって適正なWB補正を行うことができなくなる。例えば、非常に明るい電球光源下や、暗い場所で薄いグリーンなどを撮影した場合などではAWBがうまく機能しないシステムになってしまうという問題点がある。

【0011】

また、WB補正を完全に光源の変化に対して追従させたい場合と、逆にあまり追従せずにWB補正を行いその場の雰囲気を残すように描写したい場合とがあり、その選択は撮影者の好みや意図によっても異なる。例えば、電球光源下において、赤みを残した描写と完全にWB補正した描写とは、撮影シーンに応じて両者共に良く用いられる。このように、最適な想定光源の追従範囲を決定することは困難であり、また撮影者の意図によっても異なるため、利用者にとって最適なWB補正の設定を一律に求めることは非常に困難であるという問題点がある。

【0012】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、利用者がWB補正の最適な設定を選択可能とする撮像装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

この発明は、上述した課題を解決すべくなされたもので、本発明による撮像装置においては、撮像素子からの撮像信号を処理する撮像装置であって、利用者によってホワイトバランスの追従強度を設定するための設定画面を表示する追従強度設定手段と、設定画面において利用者の設定した追従強度に応じた追従範囲パラメータを決定する追従範囲決定手段と追従範囲決定手段が決定した追従範囲パラメータを用いて撮像信号に対してホワイトバランス処理を行うホワイトバランス処理手段とを具備することを特徴とする。

【0014】

これにより、本発明の撮像装置においては、利用者へ任意の追従強度の設定を促し、利用者が設定した追従強度に応じた追従範囲パラメータを基にホワイトバランス処理を行うことができる。すなわち、利用者はWB補正の最適な設定を選択することができる。ここで、追従強度とはWB補正の可能な光源の種類の多さ

を示すものであり、追従強度が強いほど多くの種類の光源に対応してWB補正が可能である。また、多くの種類の光源に対応するということは、上述した色相平面においてより広範囲をWB補正の処理対象とすることであり、その色相平面におけるWB補正の対象範囲は、上記の追従範囲パラメータで設定することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施形態について説明する。

まず、本発明の一実施形態における撮像装置について概略構成を説明する。

図1は、本発明の一実施形態における撮像装置の概略構成を示すブロック図である。図1において、100は、撮像装置であり、具体的にはデジタルスチルカメラ等である。撮像装置100は、複数の色フィルタを有する撮像素子を利用しているため、光源の違いによる色調の変化を自動補正するオートホワイトバランス（以下、AWBとする）機能を具備する。以下に、撮像装置100の内部構成について説明する。

【0016】

101は、撮像素子であり、例えばCCD (Charge Coupled Device) センサやCMOSセンサなどであり、各画素上に色フィルターを有する。図2に、撮像素子101の有する色フィルタの配列例を示す。図2に示すように撮像素子101の有する色フィルタは、R、G1、R、G1、…（以下、R行とする）の次の行がG2、B、G2、B、…（以下、B行とする）であり、その次の行は再びR行で次はB行と繰り返す配列である原色ベイヤ型フィルタ配列である。以上の構成により撮像素子101は、色フィルタを通過した光量に応じた撮像信号（デジタル信号）を出力する。尚、撮像素子101は、必要であればA/D変換回路などを具備することで、デジタル信号である撮像信号を出力する。

【0017】

102は、信号処理回路であり、撮像素子101から出力される撮像信号を処理して画像データを生成する。また、信号処理回路102は、AWB処理を行う

機能も有する。尚、信号処理回路 102 の詳細な構成については後述する。103 は、バッファメモリであり、信号処理回路 102 が出力する画像データを格納する。104 は、圧縮回路であり、バッファメモリ 103 より画像データを読み出して、所定の圧縮方式で画像データを圧縮した圧縮画像を出力する。尚、所定の圧縮方式とは、例えば、J P E G (J o i n t P h o t o g r a p h i c E x p e r t s G r o u p) 方式などであり、この時、圧縮回路 104 は画像データを圧縮した J P E G 画像（圧縮画像）を出力する。

【0018】

また、画像記録が行われる場合には、圧縮回路 104 が出力する圧縮画像を、記録装置 105 が、記録媒体 106 に記録する処理を行う。また、E V F (E l e c t r i c V i e w F i n d e r) 時など画像記録を行わない場合にはバッファメモリ 103 に蓄えられた画像データは、表示制御回路 108 に入力される。表示制御回路 108 は、画像データをモニタ表示装置用に画像変換する。109 は、D/A 変換器であり、表示制御回路 108 の出力するモニタ表示装置用のデジタル画像信号を D/A (デジタル/アナログ) 変換した画像信号 (アナログ) を出力する。110 は、モニタ装置であり、D/A 変換器 109 の出力する画像信号を基に画像を表示する。

【0019】

111 は、システムコントローラであり、圧縮回路 104 や記録装置 105 や表示制御回路 108 や後述する追従範囲決定回路 512 の動作の制御や撮像装置 100 内におけるデータの流れの制御を行う。112 は、ユーザインターフェースであり、撮像装置 100 を操作する利用者が入力する各種設定に関する変更指令等をシステムコントローラ 111 へ伝達する。113 は、データメモリであり、システムコントローラ 111 が読み出して実行可能なプログラムや、システムコントローラ 111 で処理するための種々のデータを格納する。

【0020】

512 は、追従範囲決定回路であり、後述する色相平面において白抽出範囲を定めるパラメータである追従範囲パラメータを決定する回路である。この追従範囲決定回路 512 により定まる追従範囲パラメータは A W B 補正における追従強

度を示すパラメータにもなる。例えば、色相平面において白抽出範囲を広く定める追従範囲パラメータは、追従強度が強く様々な光源に対応したAWB処理を行う設定であることを示す。逆に、白抽出範囲を狭く定める追従範囲パラメータは、追従強度が弱く少ない種類の光源に対応したAWB処理を行う設定であることを示す。

【0021】

513は、追従範囲パラメータ候補であり、追従範囲決定回路512が決定する追従範囲パラメータの候補を格納する。尚、追従範囲決定回路512および追従範囲パラメータ候補513については詳細を後述する。

以上に示す構成により、撮像装置100は、ホワイトバランスのとれた圧縮画像を記録媒体106に記録したり、ホワイトバランスのとれた画像をモニタ装置110に表示したりすることができる。また、撮像装置100は、所定の追従強度を設定することで、設定された追従強度に応じたAWB補正を行うことができる。

【0022】

次に、上述した撮像装置100におけるAWB補正の設定処理について説明する。

まず、ユーザインターフェース112によるWB補正の追従強度の設定について説明する。図3は、図1に示した撮像装置100に表示されるAWB追従強度の選択画面例を示す図である。図3に示す、モニタ装置110に表示された画像において、31は、AWB補正時の追従強度選択欄であり、“追従強”、“追従中”、“追従弱”の3種類の追従強度より所望の追従強度を選択することができる欄である。具体的には、不図示の撮像装置100が具備する選択ボタンによる選択やモニタ装置110がタッチパネルであれば利用者の画面上のタッチによる選択などにより所望の追従強度を選択する。また、上述したユーザインターフェースはユーザインターフェース112の処理により実現する。

【0023】

また、図3においては、追従強度選択欄31の表示と同時に、選択された追従強度に応じたモニタ装置110に表示する画像の色調の変化も示している。尚、

図3においては、被写体の背景は白であり、光源は電球であるとする。ここで、図3(a)においては、追従強度が“追従弱”に設定されているので、電球光源下においてあまりWB補正の追従がおこなわれず、赤みがかった色調の背景である画像が表示されている。また、図3(b)においては、追従強度が“追従強”に設定されているので、WB補正の追従が完全に行われており、白い背景の画像が表示されている。

【0024】

また、上述した3つの追従強度は、例えば図4に示す色相平面の3種類の白抽出領域と対応している。図4は、本実施形態における色相平面例および追従強度に応じた白抽出領域例を示す図である。図4の色相平面において、縦軸はグリーンから白を経てマゼンタまでの色相の変化を示し、横軸は色温度の変化を示す。また、41は、追従強度が“追従弱”に対応する白抽出領域を示す。42は、追従強度が“追従中”に対応する白抽出領域を示す。43は、追従強度が“追従強”に対応する白抽出領域を示す。また、図4に示した白抽出領域41～43は、追従パラメータに応じて特定される。また、図4の色相平面には各種光源の座標が光源の名称と共に記されている。

【0025】

以上、図4に示したように追従強度と追従パラメータは以下の関係があるといえる。

- ・ 追従強度が“追従弱”の場合には、日向の太陽光の近辺のみ追従する追従パラメータ
- ・ 追従強度が“追従中”の場合には、電球から日陰の近辺まで追従する追従パラメータ
- ・ 追従強度が“追従強”の場合には、ほとんどの光源で追従する追従パラメータ

【0026】

次に、上述した図3に示すAWB追従強度の選択画面において利用者が任意の追従強度を選択する場合の撮像装置100における追従範囲パラメータ決定の動作について説明する。図5は、図1に示した撮像装置100における追従範囲パラメータ決定の処理を示すフロー図である。尚、図5に示す撮像装置100の動

作は、利用者がユーザインターフェース 112 を操作する等により開始する。

【0027】

まず、ユーザインターフェース 112 は、図 3 に示すような AWB 追従強度の選択画面をモニタ装置 110 に表示させる（ステップ S1）。これにより、利用者へ追従強度の選択を促す。次に、図 3 の選択画面において追従強度が選択されていない場合（ステップ S2 の NO）には、選択されるまで選択画面の表示を維持する（ループ処理）。また、図 3 の選択画面において追従強度が選択された場合（ステップ S2 の YES）には、ユーザインターフェース 112 より、選択された追従強度に関する設定情報がシステムコントローラ 111 に伝達される。次に、システムコントローラ 111 は、伝達された追従強度に応じた AWB 追従強度設定信号を追従範囲パラメータ決定回路 512 へ出力する（ステップ S3）。

【0028】

次に、追従範囲パラメータ決定回路 512 は、追従範囲パラメータ候補 513 より追従範囲パラメータを参照することで、入力された AWB 追従強度設定信号に応じた追従範囲パラメータを決定し、該追従範囲パラメータを信号処理回路 102 へ送信する（ステップ S4）。以上により、撮像装置 100 は、AWB 追従強度の選択画面において利用者が選択した追従強度に応じた追従範囲パラメータを設定することができる。これにより、撮像装置 100 は、利用者より選択された追従強度に応じた追従範囲パラメータを用いて AWB 補正を行うことができる。

【0029】

尚、上述した撮像装置 100 の内部構成は一実施形態であり、複数種類の色フィルタを有する撮像素子 100 および上述した AWB の処理を行うための構成があれば他の構成は任意の構成でよい。また、上述した実施形態においては、追従強度は 3 種類であったがこの限りではなく、任意の数の種類を追従強度として設定してもよい。また、追従強度に対応する色相平面上の白抽出領域においても上述した限りではなく、種々の大きさや形の白抽出領域であってもよい。

【0030】

次に、上述した撮像装置 100 における WB 補正処理の詳細について以下に説

明する。

まず、図1に示した信号処理回路102の内部構成について説明する。図6は、図1に示した信号処理回路102の内部構成例を示す図である。図6において、502はWB（ホワイトバランス）回路であり、撮像素子101からの撮像信号を受信して、人間に白く見える被写体が撮像装置100の出力する画像中においても白色となるようWB補正を行う。この時、WB回路502は、追従範囲決定回路512より入力される追従範囲パラメータに応じたWB補正を行う。次に、色信号作成回路503は、WB補正がなされた画像データを基に、色差信号U、Vを作成して出力する。また、輝度信号作成回路504は、WB補正がなされた画像データを基に、輝度信号Yを作成して出力する。以上に示すように、信号処理回路102は、WB回路502と色信号作成回路503と輝度信号作成回路504とから構成される。これにより、信号処理回路102は、追従範囲パラメータに応じてWB補正されたYUV形式の画像データを出力することができる。

【0031】

次に、図6に示したのWB回路502の詳細な構成について説明する。図7は、図6に示したWB回路502の詳細な構成を示した図である。図7において、510は、WB補正係数決定回路であり、撮像素子101が出力する撮像信号と、追従範囲決定回路512より入力される追従範囲パラメータとを基にWB補正係数を算出し出力する。また、511は、WB制御回路であり、WB補正係数決定回路510が出力するWB補正係数で撮像素子101が出力する撮像信号に対し、それぞれの色信号に対応するWB補正係数を乗算して、WB補正後の画像データを出力する。以上に示すように、WB回路502はWB補正係数決定回路510とWB制御回路511とから構成される。これにより、WB回路502は、撮像素子101からの撮像信号を基に、追従範囲パラメータに応じたWB補正後の画像データを出力することができる。

【0032】

次に、上述した追従範囲パラメータについて説明する。本実施形態においては、利用者により設定される上述した追従強度に応じて色相平面における白抽出範囲を追従範囲パラメータの値に応じて変化させる。ここで、色相平面および白抽

出範囲について具体例を説明する。

【0033】

図4に示した色相平面の縦軸において、グリーンから白を経てマゼンタまでの色相の変化を、色評価値 E_x で表すことができる。また色相平面の横軸において、色温度の変化を、色評価値 E_y で表すことができる。撮像素子101の色フィルタは図2に示した原色ベイヤ型フィルタ配列されている場合は、色評価値 E_x 、 E_y は以下の式で定義される。

$$E_x = (R - B) / Y$$

$$E_y = ((R + B) / 2 - (G_1 + G_2) / 2) / Y$$

ただし、 $Y = 0.3R + 0.59G (= G_1 \text{ または } G_2) + 0.11B$ である。また、上式の R 、 G_1 、 G_2 、 B は図2の色フィルタ (R 、 G_1 、 G_2 、 B) と対応している。

【0034】

図8は、色評価値 E_x 、 E_y を横軸、縦軸とする色相平面および複数種類の光源の座標を示す図である。この複数種類の光源に対する座標の求め方は、例えば白色点を自然界に存在する複数種類の光源の色温度で撮影し、各色温度における色評価値 E_x 、 E_y を求めるという方法である。

また、上述した色評価値 E_x 、 E_y を縦軸、横軸とする色相平面において、上述した白抽出範囲を追従強度パラメータに応じて設定する。また、この色相平面上に上述したように複数種類の光源の座標をプロットしておくことで、設定した白抽出範囲が、どの種類の光源にまで対応したWB補正の追従が可能であるかを把握することができる。以上に示すように、本実施形態における追従強度パラメータは、色相平面における白抽出範囲を特定する色評価値 E_x 、 E_y を特定するパラメータである。

【0035】

次に、上述したWB補正係数決定回路510がWB補正係数を決定する方法の一例について述べる。

(1) . まず、システムコントローラ111は、利用者の設定した追従強度に応じたAWB追従強度信号を追従範囲決定回路512へ出力する。追従範囲決定回

路 512 は、入力された AWB 追従強度信号を基に追従範囲パラメータ候補 513 から、追従範囲パラメータを選択・決定して、WB 補正係数決定回路 510 へ入力・設定する。次に、WB 補正係数決定回路 510 は、設定された追従範囲パラメータを基に、色相平面における白抽出範囲を設定する。以上により、利用者の設定した追従強度に応じた白抽出範囲が設定される。

【0036】

(2) . 次に、WB 補正係数決定回路 510 は、撮像素子 101 より入力される撮像信号を複数の小領域（以下、サンプルエリアとする）の信号に分割する。ここで、サンプルエリアとは、1 画面を m 個の領域に分割した内の 1 つの領域を示す。また、WB 補正係数決定回路 510 は、各サンプルエリアに存在する R, G, B の信号を画素毎に平均化した値を用いて色評価値 E_x 、 E_y を算出する。

【0037】

(3) . 次に、WB 補正係数決定回路 510 は、各サンプルポイントにおいてそれぞれ求められた色評価値 E_x 、 E_y の座標が特定した白判別範囲に含まれるか否かを判別する。これにより、追従強度に応じて設定した白抽出範囲に含まれる WB 補正係数を求める為に必要となるサンプルポイントを抽出することができる。

【0038】

(4) . 上述した色評価値 E_x 、 E_y が色相平面の白判別範囲に含まれると判別した場合は、WB 補正係数決定回路 510 は、そのサンプルポイントより画素別に出力される R, G, B 値を各色ごとに加算する。

(5) . 次に、WB 補正係数決定回路 510 は、上述した (1) ~ (4) の処理を画面上の全てのサンプルポイントに対して行う。

(6) . 次に、WB 補正係数決定回路 510 は、上述した (4) において加算された RGB 信号の平均値が同じレベルになるように色毎 (RGB 毎) に利得を求めて、その利得を WB 補正係数とする。

【0039】

以上に示した方法により WB 補正係数決定回路 510 は、WB 補正係数を求めることができる。すなわち、撮像装置 100 は、AWB の追従強度の設定に応じ

て色相平面上の白抽出範囲を可変させることによって、AWB補正の処理における色相平面上の追従範囲を可変させている。

【0 0 4 0】

次に、追従範囲決定回路 5 1 2 が色相平面上の追従範囲（白抽出範囲）を変化させる処理について具体例を示して説明する。

図 9 は、追従範囲決定回路 5 1 2 による色相平面上の追従範囲（白抽出範囲）を設定する追従範囲パラメータ例を示す図である。図 9 に示すように、追従範囲パラメータである $x_{s_1} \sim 3$ 、 $x_{e_1} \sim 3$ 、 $y_{s_1} \sim 3$ 、 $y_{e_1} \sim 3$ を用いて色相平面上の白抽出範囲を設定している。

【0 0 4 1】

図 9 に示すように、追従強度に応じた追従範囲パラメータが設定される。

追従強度＝追従弱の白抽出範囲

$$[x_{s_1} < E x < x_{e_1}], [y_{s_1} < E y < y_{e_1}]$$

追従強度＝追従中の白抽出範囲

$$[x_{s_2} < E x < x_{e_2}], [y_{s_2} < E y < y_{e_2}]$$

追従強度＝追従強の白抽出範囲

$$[x_{s_3} < E x < x_{e_3}], [y_{s_3} < E y < y_{e_3}]$$

この時、図 9 から明らかなように、追従強度に応じて各追従範囲パラメータの大小関係は以下の通りとなる。

$$x_{s_1} > x_{s_2} > x_{s_3}$$

$$x_{e_1} < x_{e_2} < x_{e_3}$$

$$y_{s_1} > y_{s_2} > y_{s_3}$$

$$y_{e_1} < y_{e_2} < y_{e_3}$$

すなわち、“追従弱”の白抽出範囲＞“追従中”の白抽出範囲＞“追従強”の白抽出範囲、という関係であるといえる。これは、白抽出範囲が広いほど、WB補正時の追従領域が広がる為であり、WB補正時の追従強度と白抽出範囲の関係を示す不等号式である。

【0 0 4 2】

また、上述した追従範囲パラメータはそれぞれ独立に調整することが可能であ

る。例えば、高色温度側の白抽出範囲を設定する追従範囲パラメータ $x_s_1 \sim 3$ の値を変えることによって、高色温度側への追従範囲のみを変えることができる。逆に、低色温度側の白抽出範囲を設定する追従範囲パラメータ $x_e_1 \sim 3$ を変えることによって、低色温度側への追従範囲のみを変えることができる。さらに、蛍光灯側であるグリーン方向の白抽出範囲を設定する追従範囲パラメータ $y_e_1 \sim 3$ を変えることによって、蛍光灯側への追従範囲のみを変えることが可能となる。

【0043】

次に、上述した追従範囲パラメータの設定方法と異なる追従範囲パラメータの設定方法を用いる場合について以下に説明する。その追従範囲パラメータの設定方法とは、上述した色相平面（白抽出範囲を含む）をモニタ装置 110 に表示して、表示された色相平面上で白抽出範囲を任意の範囲に設定する設定方法である。尚、撮像装置 100 の概略構成は上述した実施形態と同一なので説明を割愛する。以下、上述した実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【0044】

まず、ユーザインターフェース 112 は、図 10 に示すような白抽出範囲を任意の範囲に変更可能な色相平面をモニタ装置 110 へ表示する。図 10 は、AWB 追従範囲指定画面を表した例である。図 10 に示すように、色相平面上の白抽出範囲の四辺を特定するため以下の変数を用いている。すなわち、色相平面における低色温度方向の追従範囲を T_1 、高色温度方向の追従範囲を T_2 、マゼンタ方向の追従範囲を G_r1 、グリーン方向の追従範囲を G_r2 として白抽出範囲を設定している。また、図 10 には、図 9 と同様に各種光源の名称が各種光源の色評価値に応じた座標に記されている。

【0045】

次に、利用者により図 10 の色相平面上の白抽出範囲が設定されたら、ユーザインターフェース 112 は、その設定情報をシステムコントローラ 111 へ伝達する。次に、システムコントローラ 111 は、その設定情報に応じた AWB 追従強度設定信号を出力する。次に、追従範囲決定回路 512 は、入力された AWB 追従強度設定信号を基に、上述した T_1 、 T_2 、 G_r1 、 G_r2 の設定値（色評

価値)を特定する。すなわち、追従範囲決定回路512は、追従範囲パラメータとしてT1、T2、Gr1、Gr2の設定値を決定する。その後の処理は上述した実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0046】

以上に示す撮像装置100においては、利用者は所望の追従範囲を色相平面上で設定することができる。この色相平面には各種光源の座標が記されているので、どの種類の光源まで追従させるかを簡便に設定することができる。例えば、これらのT1、T2、Gr1、Gr2の設定値を、上述した図9に示すxs__1～3、xe__1～3、ys__1～3、ye__1～3と同じ設定値にすれば、図9に示す3通りの白抽出範囲を設定することができる。

【0047】

これにより、撮像装置100においては、追従範囲設定は色温度毎または色相毎に設定できるので、「高色温度に対しては追従するが低色温度では追従しない」といった自由なWB補正への設定が可能となる。すなわち、AWB追従範囲を利用者が任意に設定可能とすることによって、より自由度が高くなり、利用者の好み・意図・場所に応じた最適なAWB補正を実現可能となる。

【0048】

また、上述した色相平面上における各T1、T2、Gr1、Gr2の設定値(色評価値)である、色温度の関係及びグリーン方向の軸からの距離に関しては、例えば以下の方法で決定する。まず、図9や図10に示したように、予め白色点を自然界に存在する複数の光源の色温度で撮影した撮影データから求めた色評価値をプロットする。それらの各種光源の座標(色温度及びグリーン方向の距離)との位置関係により、白抽出範囲で設定する色評価値を算出することができる。その際、その位置関係の特定は、マッピング手法などを行うことによって実現できる。また、回帰演算処理等によって演算によってその位置関係を捉えておき、その演算によって求めてもよい。

【0049】

尚、上述した実施形態においては、図9および図10に示したAWB補正用の追従範囲設定画面は、撮像装置100に付属のモニタ装置110に表示したがこ

の限りではなく、撮像装置 100 と通信可能なコンピュータ端末等で実行可能なアプリケーション等によりコンピュータ端末の画面に表示される設定画面であっても良い。すなわち、本発明の実施形態として撮像装置のみに限らず、撮像装置とコンピュータ端末から成る撮像システムであってもよい。

【0050】

また、上述した色相平面は縦軸がグリーンからマゼンタへ変化する色相を示し、横軸が色温度の変化をしめしたがこの限りではなく、種々の色相平面を用いてもよい。例えば、黒体放射軸またはそれに相当する白軸を第一の座標軸とし、グリーンからマゼンタ方向に変化する色相の変化を第二の座標軸とする色相平面であってもよい。また、上述した白抽出領域についても、色温度の変化を示す横軸に平行な線による領域に限らず、上述した実施形態の色平面に黒体放射カーブまたはそれに相当する白カーブを描画し、そのカーブから縦軸方向に等距離の領域であってもよい。

【0051】

また、図 1 に示すシステムコントローラ 111 が行う各処理は、専用のハードウェアにより実現されるものであってもよく、また、システムコントローラはメモリおよび CPU により構成され、各処理を実現する為のプログラムをメモリに読み込んで実行することによりその処理を実現させるものであってもよい。

また、上記メモリは、ハードディスク装置や光磁気ディスク装置、フラッシュメモリ等の不揮発性のメモリや、CD-ROM等の読み出しのみが可能な記録媒体、RAM (Random Access Memory) のような揮発性のメモリ、あるいはこれらの組み合わせによるコンピュータ読み取り、書き込み可能な記録媒体より構成されるものとする。

【0052】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するプログラムを記録した記録媒体（または記憶媒体）を、撮像システムまたは撮像装置に供給し、その撮像システムまたは撮像装置のコンピュータが記録媒体に格納されたプログラムを読み出し実行することによっても達成される。また、コンピュータが読み出したプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティン

グシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0053】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示にもとづき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現されてもよい。

【0054】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【0055】

また、本発明の実施態様の例を以下に列举する。

【0056】

[実施態様1] 撮像素子からの撮像信号を処理する撮像装置であって、利用者によってホワイトバランスの追従強度を設定するための設定画面を表示する追従強度設定手段と、前記設定画面において前記利用者の設定した追従強度に応じた追従範囲パラメータを決定する追従範囲決定手段と、前記追従範囲決定手段が決定した前記追従範囲パラメータを用いて前記撮像信号に対してホワイトバランス処理を行うホワイトバランス処理手段とを具備することを特徴とする撮像装置。

【0057】

[実施態様2] 前記追従強度設定手段は、複数種類の追従強度より利用者が所望の追従強度を選択可能な前記設定画面を表示することを特徴とする実施態様1に記載の撮像装置。

【0058】

[実施態様3] 前記追従強度は白色と判断可能な色温度の範囲に対応し、前

記追従強度設定手段は、前記色温度の範囲を変更可能な追従強度の設定画面を表示することを特徴とする実施態様 1 または実施態様 2 に記載の撮像装置。

【0 0 5 9】

〔実施態様 4〕 前記追従強度設定手段は、前記色温度の上限を変更することで前記色温度の範囲を変更する追従強度の設定画面を表示することを特徴とする実施態様 3 に記載の撮像装置。

【0 0 6 0】

〔実施態様 5〕 前記追従強度設定手段は、前記色温度の下限を変更することで前記色温度の範囲を変更する追従強度の設定画面を表示することを特徴とする実施態様 3 に記載の撮像装置。

【0 0 6 1】

〔実施態様 6〕 前記追従強度は白色と判断可能な色相の範囲に対応し、前記追従強度設定手段は、前記色相の範囲を変更する追従強度の設定画面を表示することを特徴とする実施態様 1 または実施態様 2 に記載の撮像装置。

【0 0 6 2】

〔実施態様 7〕 前記追従強度設定手段は、前記色相の範囲としてグリーン方向の色相の範囲を変更する追従強度の設定画面を表示することを特徴とする実施態様 6 に記載の撮像装置。

【0 0 6 3】

〔実施態様 8〕 前記追従強度は色温度および色相の変化を座標軸とする色相平面上の白抽出範囲の広さに対応し、前記追従強度設定手段は、前記白抽出範囲の広さを変更する追従強度の設定画面を表示することを特徴とする実施態様 1 または実施態様 2 に記載の撮像装置。

【0 0 6 4】

〔実施態様 9〕 撮像素子からの撮像信号を処理する撮像装置であって、利用者によってホワイトバランスの追従範囲を設定するための設定画面を表示する追従範囲設定手段と、

前記設定画面において前記利用者の設定した追従範囲に応じた追従範囲パラメータを決定する追従範囲決定手段と、

前記追従範囲決定手段が決定した前記追従範囲パラメータを用いて前記撮像信号に対してホワイトバランス処理を行うホワイトバランス処理手段とを具備することを特徴とする撮像装置。

【0065】

〔実施態様10〕 前記追従範囲は白色と判断可能な色温度の範囲に対応し、前記追従範囲設定手段は、前記色温度の範囲を設定する設定画面を表示することを特徴とする実施態様9に記載の撮像装置。

【0066】

〔実施態様11〕 前記追従範囲は白色と判断可能な色相の範囲に対応し、前記追従範囲設定手段は、前記色相の範囲を設定する設定画面を表示することを特徴とする実施態様9に記載の撮像装置。

【0067】

〔実施態様12〕 前記追従強度設定手段は、前記色相の範囲としてグリーン方向の色相であって、黒体放射軸もしくはそれに相当する白軸からの距離を設定する設定画面を表示することを特徴とする実施態様11に記載の撮像装置。

【0068】

〔実施態様13〕 前記追従範囲は色温度および色相の変化を座標軸とする色相平面上の白抽出範囲であり、前記追従範囲設定手段は、前記色温度または前記色相ごとに前記追従範囲の広さを設定可能な設定画面を表示することを特徴とする実施態様9に記載の撮像装置。

【0069】

〔実施態様14〕 前記追従範囲は色温度および色相の変化を座標軸とする色相平面上の白抽出範囲であり、前記追従範囲設定手段は、前記色温度または前記色相ごとに前記追従範囲の広さを設定可能な設定画面を表示することを特徴とする実施態様9に記載の撮像装置。

【0070】

〔実施態様15〕 前記色相平面は、前記色温度の変化または前記色温度の変化に相当する色相方向を一つの軸としてもつ平面であること特徴とする実施態様8または実施態様14に記載の撮像装置。

【 0 0 7 1 】

[実施態様 1 6] 前記色相平面は、黒体放射軸またはそれに相当する白軸を第一の座標軸とし、グリーンからマゼンタ方向に変化する色相の変化を第二の座標軸とする平面であること特徴とする実施態様 8 または実施態様 1 4 に記載の撮像装置。

【 0 0 7 2 】

[実施態様 1 7] 撮像素子からの撮像信号を処理する撮像装置を用いた撮像方法であって、

利用者によってホワイトバランスの追従強度を設定するための設定画面を表示する第 1 のステップと、

前記設定画面において前記利用者の設定した追従強度に応じた追従範囲パラメータを決定する第 2 のステップと、

前記第 2 のステップで決定した前記追従範囲パラメータを用いて前記撮像信号に対してホワイトバランス処理を行う第 3 のステップと

を有することを特徴とする撮像方法。

【 0 0 7 3 】

[実施態様 1 8] 撮像素子からの撮像信号を処理する撮像装置を用いた撮像方法であって、

利用者によってホワイトバランスの追従範囲を設定するための設定画面を表示する第 1 のステップと、

前記設定画面において前記利用者の設定した追従範囲に応じた追従範囲パラメータを決定する第 2 のステップと、

前記第 2 のステップで決定した前記追従範囲パラメータを用いて前記撮像信号に対してホワイトバランス処理を行う第 3 のステップと

を有することを特徴とする撮像方法。

【 0 0 7 4 】

[実施態様 1 9] 撮像素子からの撮像信号を処理する撮像装置用のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

利用者によってホワイトバランスの追従強度を設定するための設定画面を表示

する第 1 のステップと、

前記設定画面において前記利用者の設定した追従強度に応じた追従範囲パラメータを決定する第 2 のステップと、

前記第 2 のステップで決定した前記追従範囲パラメータを用いて前記撮像信号に対してホワイトバランス処理を行う第 3 のステップと

を前記撮像装置のコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【 0 0 7 5 】

〔実施態様 2 0〕 撮像素子からの撮像信号を処理する撮像装置用のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

利用者によってホワイトバランスの追従範囲を設定するための設定画面を表示する第 1 のステップと、

前記設定画面において前記利用者の設定した追従範囲に応じた追従範囲パラメータを決定する第 2 のステップと、

前記第 2 のステップで決定した前記追従範囲パラメータを用いて前記撮像信号に対してホワイトバランス処理を行う第 3 のステップと

を前記撮像装置のコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【 0 0 7 6 】

〔実施態様 2 1〕 撮像素子からの撮像信号を処理する撮像装置用のプログラムであって、

利用者によってホワイトバランスの追従強度を設定するための設定画面を表示する第 1 のステップと、

前記設定画面において前記利用者の設定した追従強度に応じた追従範囲パラメータを決定する第 2 のステップと、

前記第 2 のステップで決定した前記追従範囲パラメータを用いて前記撮像信号に対してホワイトバランス処理を行う第 3 のステップと

を前記撮像装置のコンピュータに実行させるプログラム。

【 0 0 7 7 】

【実施態様 22】 撮像素子からの撮像信号を処理する撮像装置用のプログラムであって、

利用者によってホワイトバランスの追従範囲を設定するための設定画面を表示する第1のステップと、

前記設定画面において前記利用者の設定した追従範囲に応じた追従範囲パラメータを決定する第2のステップと、

前記第2のステップで決定した前記追従範囲パラメータを用いて前記撮像信号に対してホワイトバランス処理を行う第3のステップと

を前記撮像装置のコンピュータに実行させるプログラム。

【0078】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の撮像装置においては、利用者へ任意の追従強度の設定を促し、利用者が設定した追従強度に応じた追従範囲パラメータを基にホワイトバランス処理を行うので、利用者はWB補正の最適な設定を選択することができる。これにより、AWB補正の追従強度を利用者が任意に設定可能であり、利用者の好み・意図・場所に応じた最適なAWBを行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態における撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】

図1に示した撮像素子101の有する色フィルタの配列例を示す図である。

【図3】

図1に示した撮像装置100に表示されるAWB追従強度の選択画面例を示す図である。

【図4】

本実施形態の色相平面例および追従強度に応じた白抽出領域例を示す図である。

【図5】

図1に示した撮像装置100における追従範囲パラメータ決定の処理を示すフ

ロー図である。

【図 6】

図 1 に示した信号処理回路 1 0 2 の内部構成例を示す図である。

【図 7】

図 6 に示した WB 回路 5 0 2 の詳細な構成を示した図である。

【図 8】

色評価値 E_x 、 E_y を横軸、縦軸とする色相平面および複数種類の光源の座標を示す図である。

【図 9】

追従範囲決定回路 5 1 2 による色相平面上の追従範囲（白抽出範囲）を設定する追従範囲パラメータ例を示す図である。

【図 1 0】

本実施形態における A W B 追従範囲指定画面を表した例を示す図である。

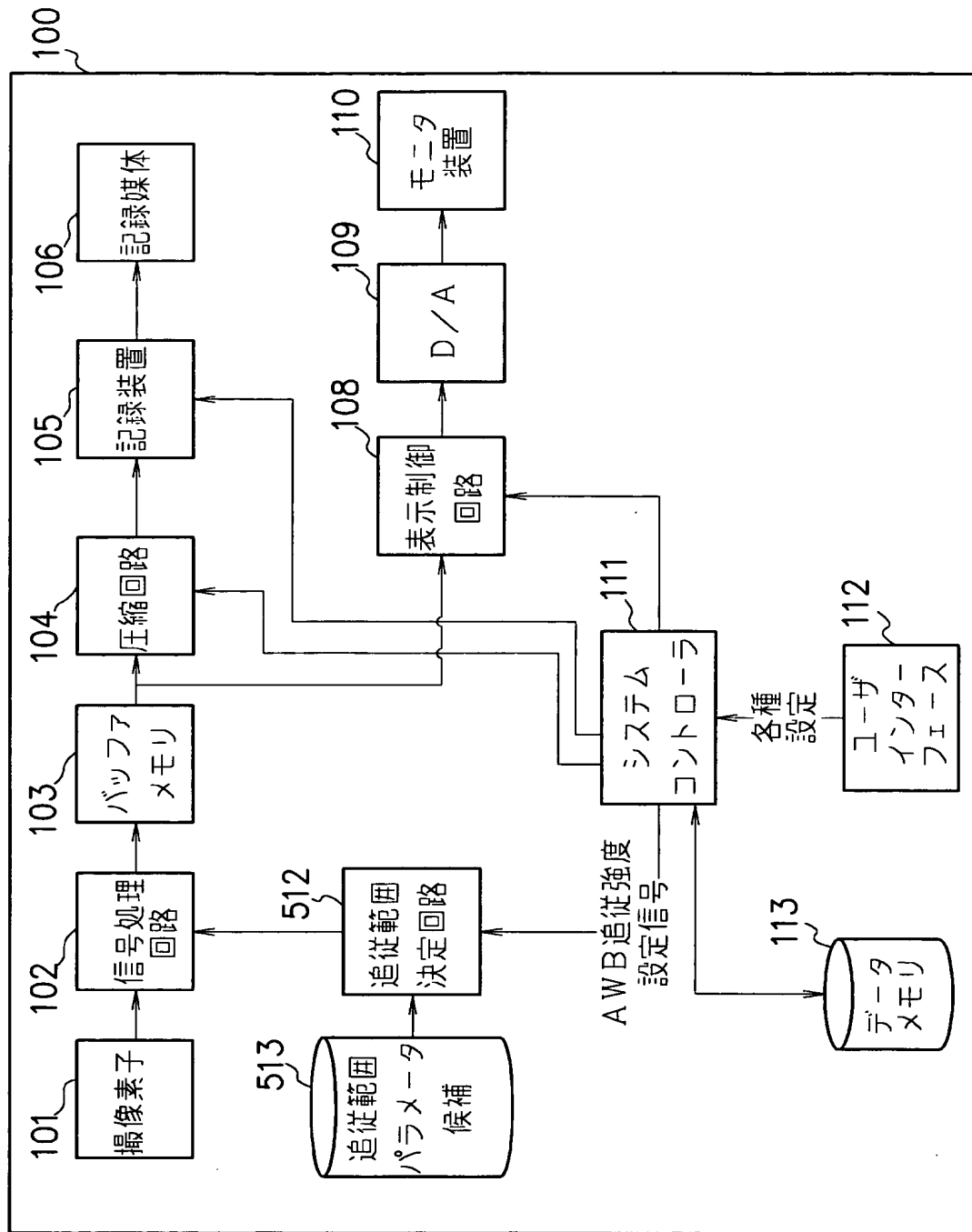
【符号の説明】

1 0 0	撮像装置
1 0 1	撮像素子
1 0 2	信号処理回路
1 0 3	バッファメモリ
1 0 4	圧縮回路
1 0 5	記録装置回路
1 0 6	記録媒体
1 0 8	表示制御回路
1 0 9	D / A 変換器
1 1 0	モニタ装置
1 1 1	システムコントローラ
1 1 2	ユーザインターフェース
1 1 3	データメモリ
5 0 2	WB（ホワイトバランス）回路
5 0 3	色信号作成回路

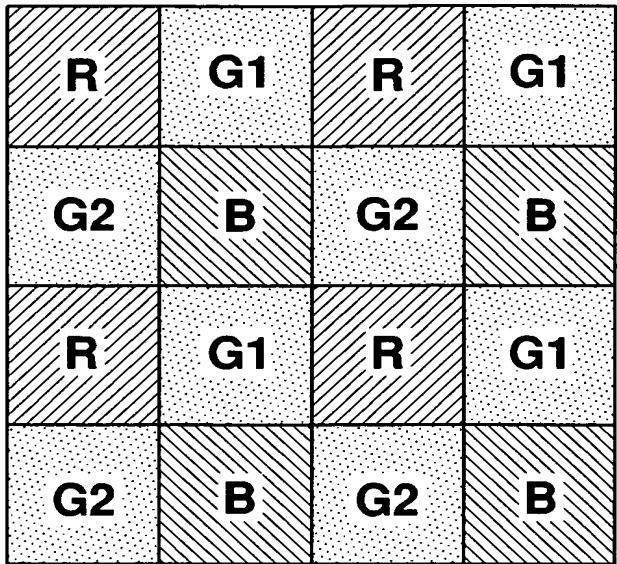
- 5 0 4 輝度信号作成回路
- 5 1 0 WB 補正係数決定回路
- 5 1 1 WB 制御回路
- 5 1 2 追従範囲決定回路
- 5 1 3 追従範囲パラメータ候補
- 3 1 追従強度選択欄
- 4 1 “追従弱” に対応する白抽出領域
- 4 2 “追従中” に対応する白抽出領域
- 4 3 “追従強” に対応する白抽出領域

【書類名】 図面

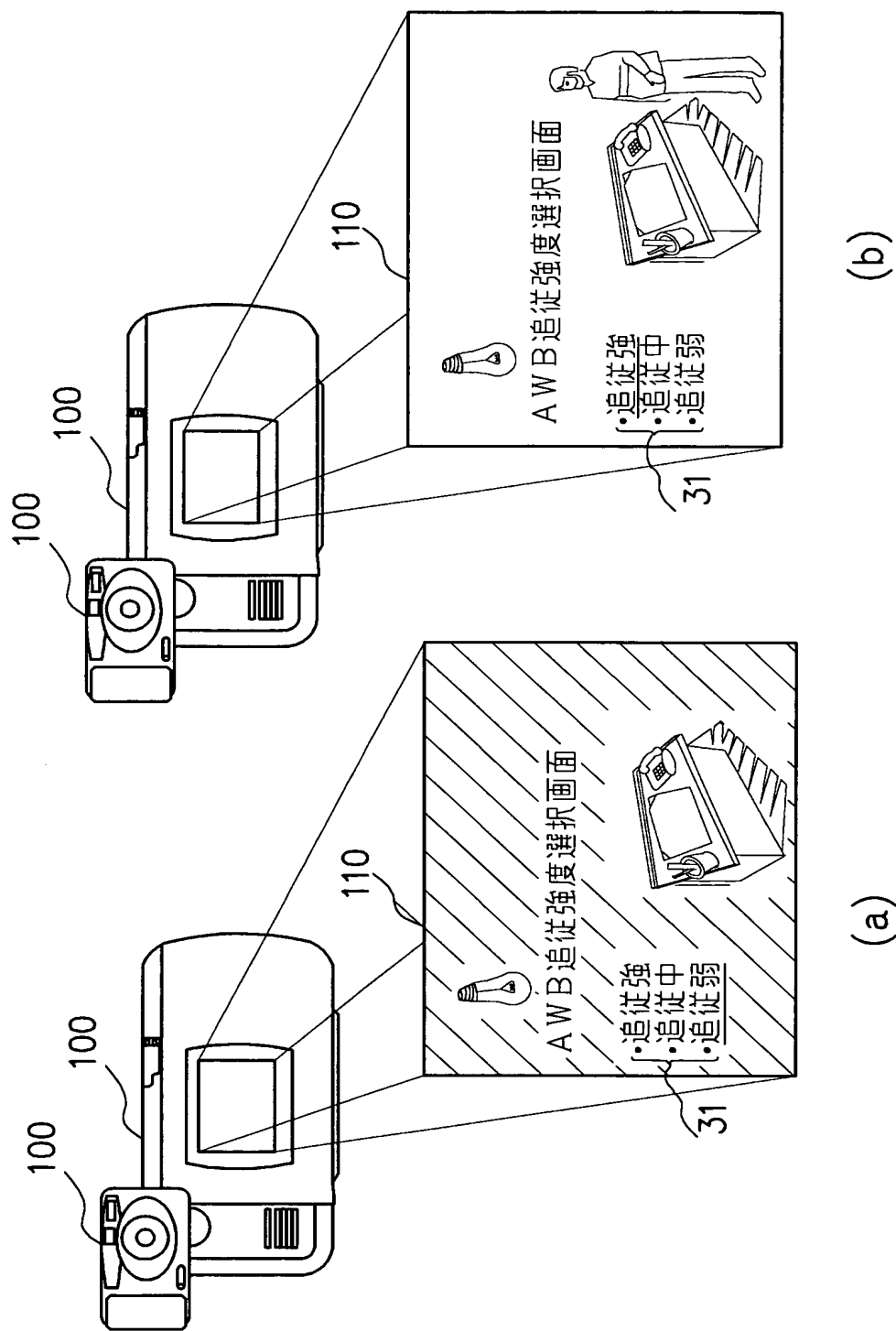
【図 1】



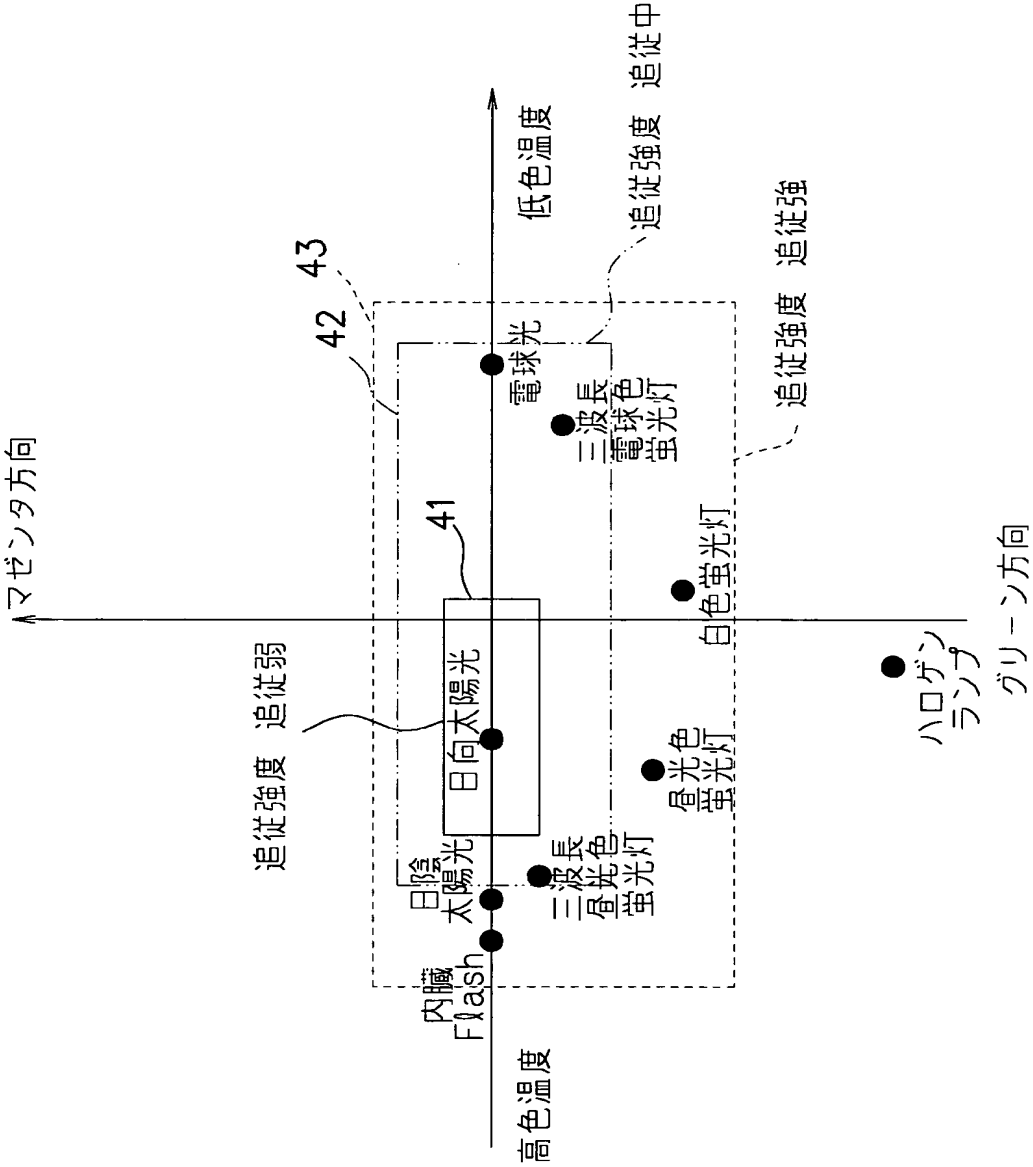
【図 2】



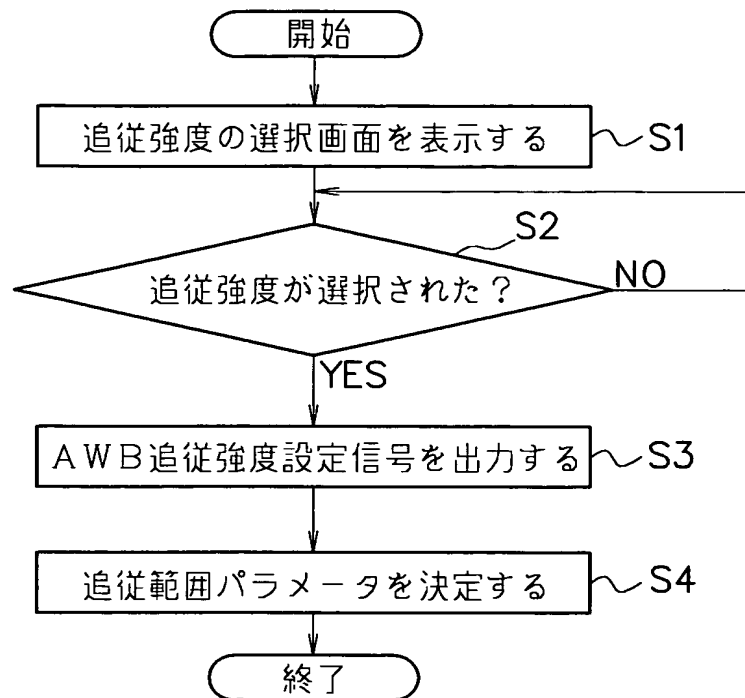
【図 3】



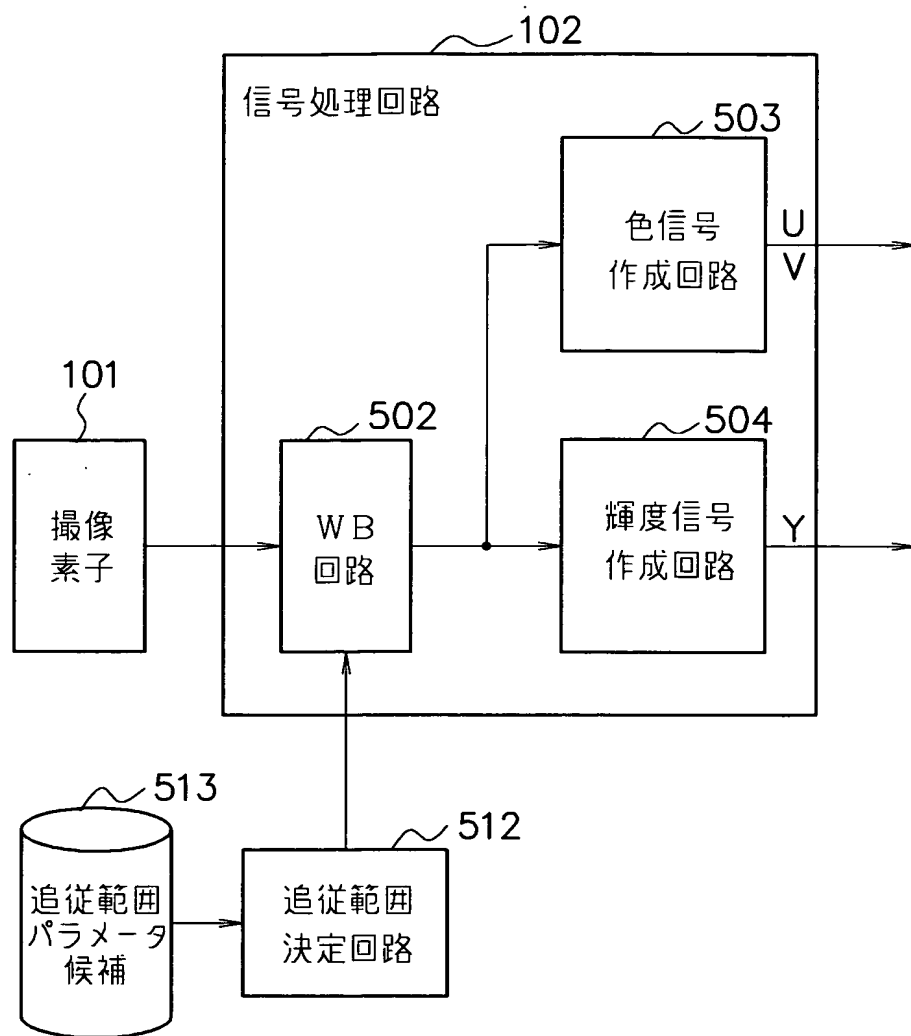
【図 4】



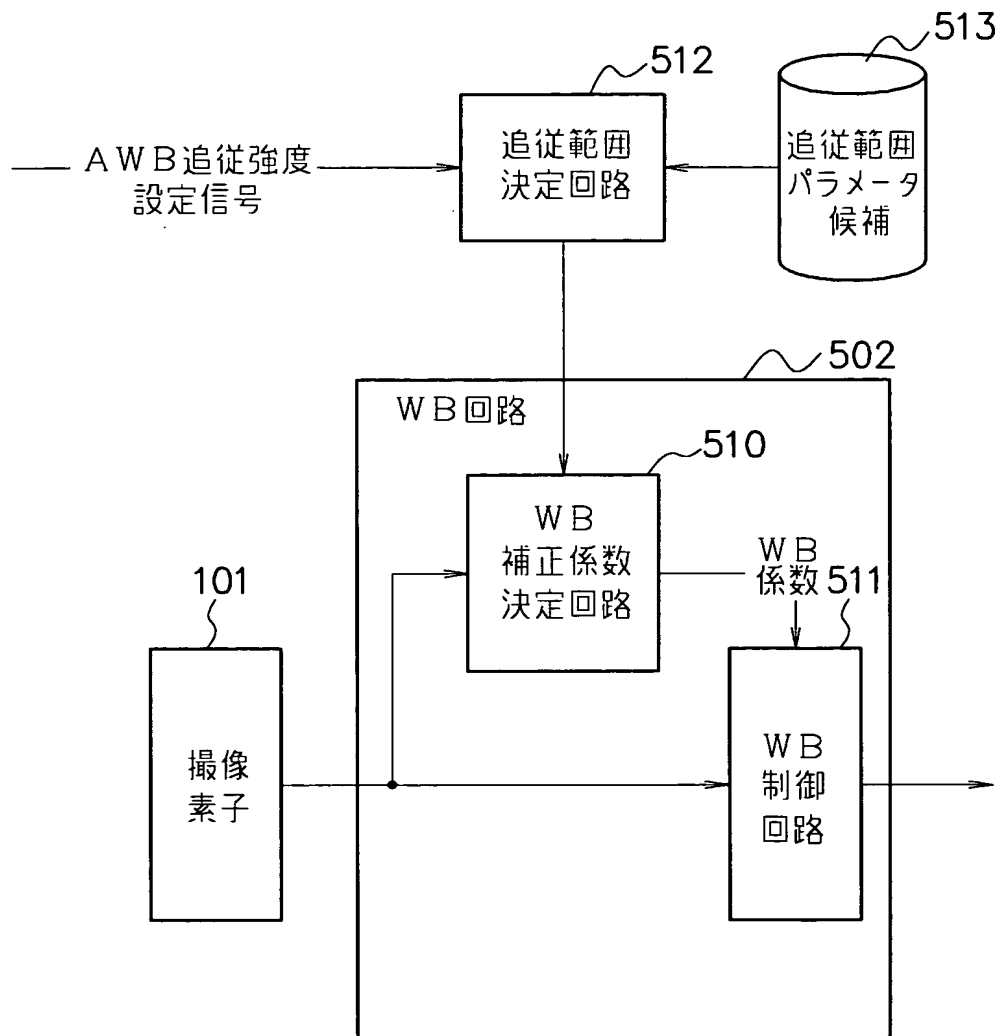
【図 5】



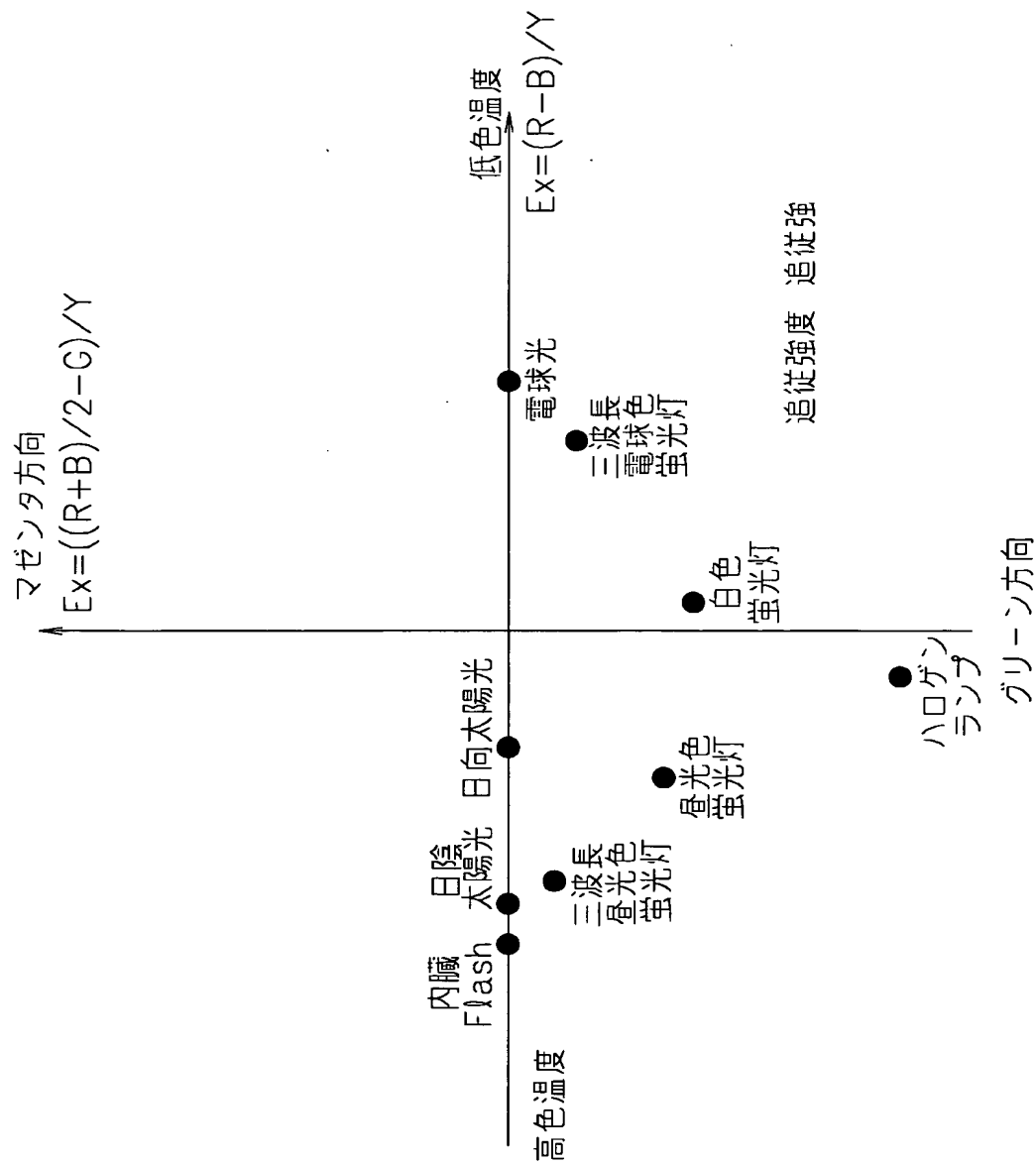
【図 6】



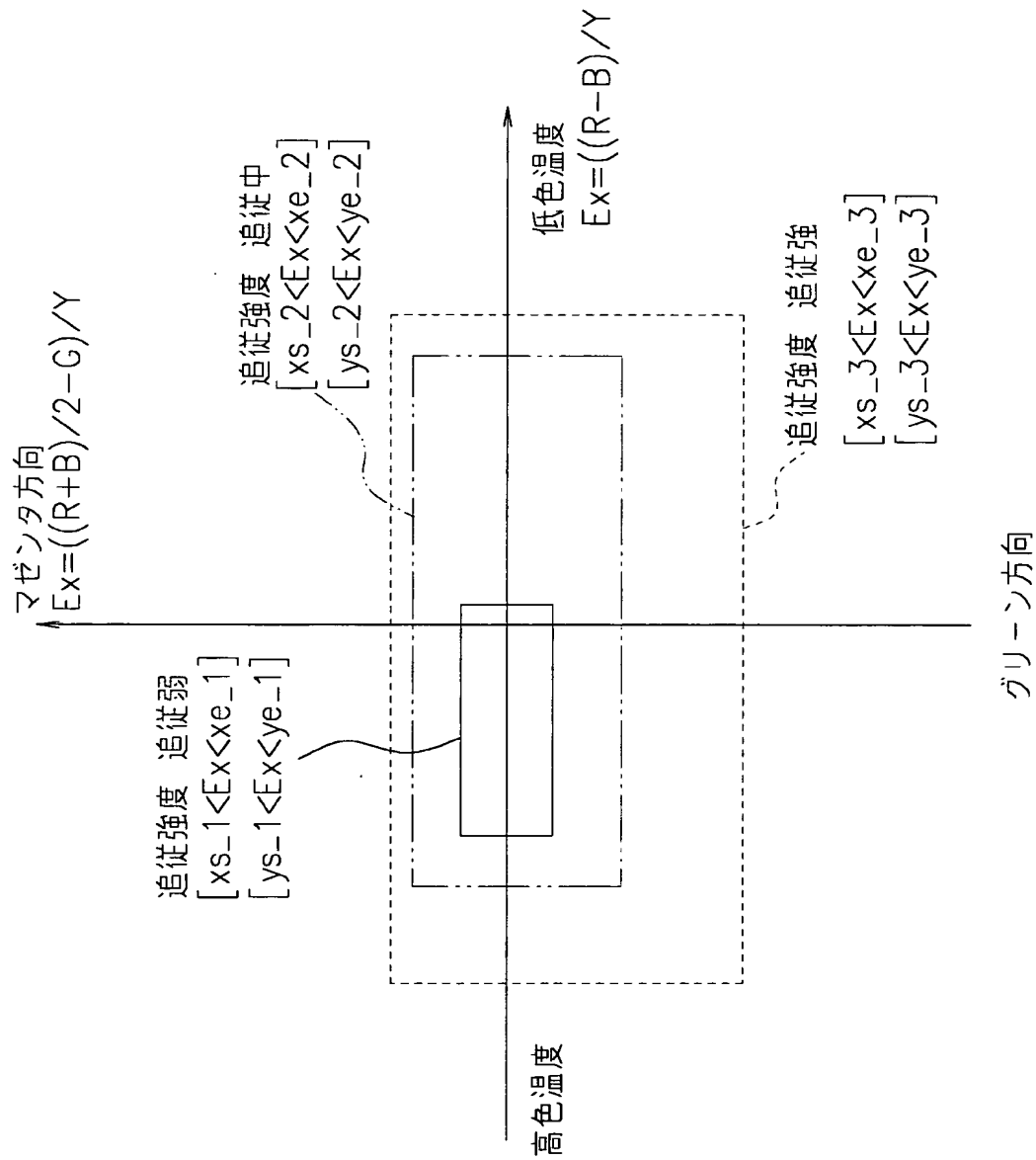
【図 7】



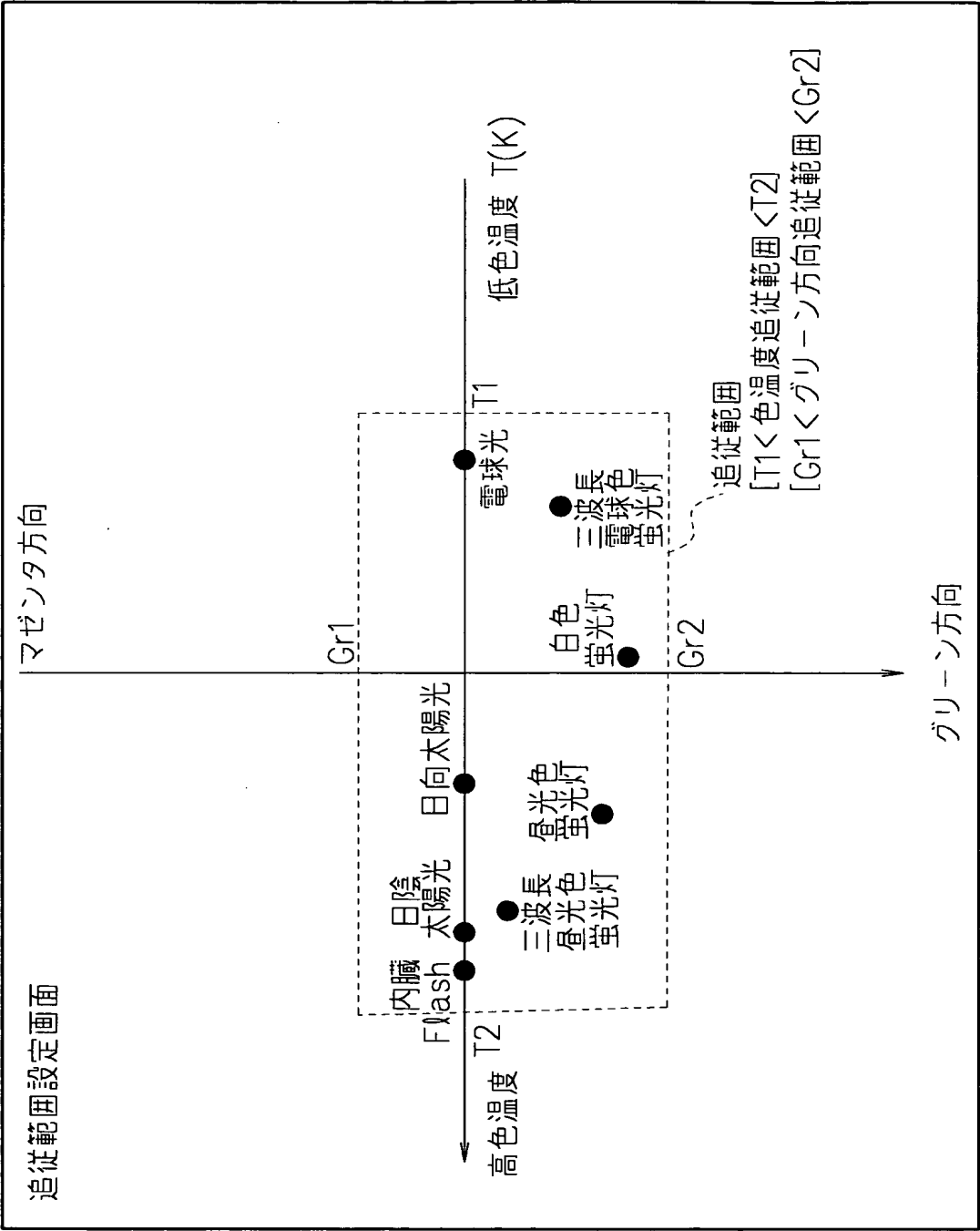
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 利用者がWB補正の最適な設定を選択可能とする撮像装置を提供する

。

【解決手段】 システムコントローラ 1 1 1 は、利用者がホワイトバランスの追従強度を設定可能な設定画面をモニタ装置 1 1 0 に表示する。次に、追従範囲決定回路 5 1 2 は、設定画面において利用者の設定した追従強度に応じた追従範囲パラメータを決定する。信号処理回路 1 0 2 は、追従範囲決定回路 5 1 2 が決定した追従範囲パラメータを用いて撮像信号に対してホワイトバランス処理を行った後に、ホワイトバランス後の撮像信号を基に色信号および輝度信号を生成して出力する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 2 7 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社